

⑫ 公開特許公報(A) 平1-236504

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 21 V 13/04  
// F 21 M 1/00

識別記号 庁内整理番号  
6908-3K  
R-6649-3K

⑬ 公開 平成1年(1989)9月21日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全5頁)

⑭ 発明の名称 照明装置

⑮ 特 願 昭63-63812

⑯ 出 願 昭63(1988)3月16日

⑰ 発 明 者 菅 原 三 郎 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内

⑱ 出 願 人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

⑲ 代 理 人 弁理士 三浦 邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

照明装置

2. 特許請求の範囲

(1) 照明光学系の光軸を含む断面において互いに離間した光軸を有する2つの楕円を組合せてなる反射器と、前記両楕円の光軸間に中心をもつ光源と、反射器の開口部に配置された集光レンズとからなることを特徴とする照明装置。

(2) 前記両楕円が同一で互いの光軸が平行をなす請求項第1項に記載の照明装置。

(3) 前記両楕円の光軸間の間隔 $l$ が前記光源の発光部の直径 $P$ に対して、

$$0.2P < l < 2P$$

の条件を満足する請求項第2項に記載の照明装置。

(4) 前記集光レンズが、凸フレネルレンズである請求項第3項に記載の照明装置。

(5) 前記反射器の光軸を含む前記両楕円の断面が次式、

$$x = y^2 / r [1 + \{1 - (1+k)y^2/r^2\}^{1/2}]$$

が表わされ、前記反射器の縦断面における長さを $D$ 、前記凸フレネルレンズの屈折率 $n$ を $n = 1.4 \sim 2.0$ 、照射角の範囲を $\theta = \pm 15^\circ \sim 45^\circ$ とした場合、前記凸フレネルレンズの焦点距離 $f$ 、前記反射器の深度 $Dp$ 、前記反射器の頂点と両楕円の焦点位置との間隔 $Fp$ 、前記両楕円の形状を表わす円錐常数 $k$ 、前記両楕円の形状型を表わす基準球面の曲率半径 $R$ 、前記間隔 $l$ が次の各式、

$$1.50 < f < 3D$$

$$-1 < k < -0.4$$

$$D/10 < R < D/2$$

$$0.40 < Dp < 1.2D$$

$$D/20 < Fp < D/3$$

を満足する請求項第4項に記載の照明装置。

(6) 前記凸フレネルレンズが、光源とは逆側の面にのみフレネル溝を有する請求項第4項に記載の照明装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「技術分野」

本発明は配光ムラの少ない照明装置に関し、より具体的にはカメラ等のストロボ閃光器に最適な照明装置に関する。

## 「従来技術およびその問題点」

本件出願人は特願昭61-55742(特開昭62-211627)において、第7図図示のようなストロボ閃光器を提案している。このストロボ閃光器は、半円筒状の反射器13の焦点位置に円筒状のストロボ閃光管17を配し、この半円筒状の反射器13の開口部に凸フレネルレンズ15を設けたものである。このストロボ閃光器にあっては、反射器13は断面が次式、

$$x=y^2/R[1+(1-(1+k)y^2/R^2)^{1/2}]$$

で表わされる楕円からなる。ここでkは上記反射器の楕円形状を表わす円錐常数、Rは上記反射器の楕円形状型を表わす基準球面の曲率半径を示す。また、上記反射器の縦断面における開口長さをD、凸フレネルレンズ15の屈折率nを

生じるため、この現象による影響は反射器13の前面開口部が小さい場合に顕著であった。ここで「ケラレ」とは、光が何等かの障害により集光作用に寄与しなくなることを云い、第7図中に破線でケラレにより欠ける光線の一例を示す。

## 「発明の目的」

本発明は、かかる従来技術の欠点を改良すべくなされたものであり、小型であって、集光効率が高く且つ配光ムラが少なく、しかも汎用性のある照明装置を提供することを目的とする。

## 「発明の概要」

上記目的を達成するため本発明にあっては、照明光学系の光軸を含む断面において個別に光軸を有する2つの楕円を組合せることにより反射器を形成した。上記両楕円の光軸間に光源の中心を配置し、また反射器の開口部には集光レンズを配置した。

望ましくは上記両楕円の光軸は平行をなし、その間隔Lは上記光源の発光部の直径Pに対して、

$$0.2 < L < 2P \quad \text{⑥}$$

$n = 1.4 \sim 2.0$ 、照射角 $\theta$ の範囲を $\theta = \pm 15^\circ \sim 45^\circ$ とした場合、凸フレネルレンズ15の焦点距離f、反射器13の深度Dp、反射器13の頂点と焦点位置との間隔Fp、及び上記常数k、上記半径Rは、次に表わされる①、②、③、④および⑤式の範囲にある。

$$1.50 < f < 3D \quad \text{①}$$

$$-1 < k < -0.4 \quad \text{②}$$

$$D/10 < R < D/2 \quad \text{③}$$

$$0.40 < Dp < 1.2D \quad \text{④}$$

$$D/20 < Fp < D/3 \quad \text{⑤}$$

この構成によれば、反射器13の深度を浅く形成することが可能となり、従ってストロボ閃光器全体を小型化することができるようになる。

ところが上記構成のストロボ閃光器にあっては、第6図の配光特性線図中に破線で示すように、光軸付近に射出される光量が他の方向に比べて低下し、不均一な配光特性を示すという問題が後に見出された。これは本発明者の解説によると、ストロボ閃光管17自体により「ケラレ」が

の条件を満足する。

本発明にあっては更に、前記従来技術の項で述べた構成の利点を取り入れ、本発明が主としてその対象としているストロボ閃光器の構成をも提供する。この場合集光レンズには凸フレネルレンズを用いるものとする。

上記構成により本発明にあっては、両楕円間の光軸の離間により反射器で反射された光の内の光軸方向に向かう光線が、光源自体によるケラレの影響を受ける可能性が低くなる。

## 「発明の実施例」

第1図は本発明にかかる照明装置の一実施例を示す縦断面図、第2図はその正面図である。

反射器23は照明光学系の光軸を含む断面において個別に光軸を有する2つの同一の楕円23a、23bを組合せた略半円筒状体からなる。両楕円23a、23bは第7図図示の前記反射器23と同様に次式で表わされる。

$$x=y^2/R[1+(1-(1+k)y^2/R^2)^{1/2}]$$

ここでkは上記楕円の形状を表わす円錐常数、R

は上記楕円の形状型を表わす基準球面の曲率半径を示す。両楕円の光軸23c、23dは平行をなし、間隔 $\ell$ で離間され、両楕円の頂点t間が直線部24で連結されている。直線部24に隣接して円筒状の光源27が配置される。この光源27は直径Pが上記間隔 $\ell$ と等しく、反射器の光軸29に中心を合せると共に、径方向の両端が両楕円23a、23bの第一焦点に一致するように配置される。

反射器23の開口部には集光レンズである凸フレネルレンズ25が配置される。

凸フレネルレンズ25は、その前面、即ち光源27とは逆側の面にフレネル溝26が位置するように配置される。この配置は、フレネル溝を光源27側に位置させた場合に比べて溝によるケラレが少なくなる。この点に関する詳細は前記特願昭61-56742(特開昭62-211627)において説明されており、本発明の要旨ではない。

第1図図示の本発明にかかる照明装置において反射器23の縦断面における開口長さをD、凸フ

ラ外れてしまう。

第3図は上記実施例における光線図を示す。この図に示すように、光源27の両端を反射器23の両楕円の焦点位置と一致させることにより( $\ell = P$ )、光軸方向に射出される光線のケラレは全く発生しなくなる。従って第6図中に実線で示すような均一な配光特性を得ることが可能となる。

第4図は本発明にかかる照明装置の別の実施例を示す図である。この実施例にあっては、反射器33、集光レンズ(凸フレネルレンズ)35、および光源37が反射器33の光軸に対して回転対称形状をなしている。例えばこの例に示すように、全体の形状を変更することにより、本発明はストロボ閃光器だけでなく種々の照明装置に通用することが可能となる。

第5図は本発明にかかる照明装置をストロボ閃光器として形成したさらに別の実施例を示す縦断面図である。この実施例は、光源27の外径が二つの楕円23a、23bの光軸間の距離 $\ell$ より大

きい場合に好適な実施例である。すなわち光源として例えばキセノン管を用いた場合、実際の光源27の発光部はガラス管部28に覆われていることとなる。このため、前述の如く光源27の両端を両楕円23a、23bの焦点位置に一致させると、ガラス管部28の奥部分は両楕円の頂点tより更に奥部に位置する。そこでこの実施例にあっては、両楕円23a、23bの両内端部を第一の実施例の直線部24ではなく、ガラス管部28と同じ曲率の曲線部24aで連結するよう形成してある。なお、この他の部分は第一の実施例と同一であり、同一部分には同一符号を付している。

$$\begin{aligned} 1.50 < f < 3D & \quad \textcircled{11} \\ -1 < k < -0.4 & \quad \textcircled{12} \\ 0/10 < R < 0/2 & \quad \textcircled{13} \\ 0.4D < Dp < 1.2D & \quad \textcircled{14} \\ 0/20 < Fp < 0/3 & \quad \textcircled{15} \end{aligned}$$

また両楕円23a、23bの光軸23c、23d間の間隔 $\ell$ は、光源27の直径Pと等しいことが望ましい。然し本発明はこの両者が完全に等しいことのみに限定するものではなく、実験的に $0.2P < \ell < 2P$ の条件を満足すればよいとの結論に至った。間隔 $\ell$ がこれ以下であれば、配光ムラは充分に排除されず、また逆にこれ以上であれば、反射器23の寸法が大きくなり、小型化の目的か

きい場合に好適な実施例である。すなわち光源として例えばキセノン管を用いた場合、実際の光源27の発光部はガラス管部28に覆われていることとなる。このため、前述の如く光源27の両端を両楕円23a、23bの焦点位置に一致させると、ガラス管部28の奥部分は両楕円の頂点tより更に奥部に位置する。そこでこの実施例にあっては、両楕円23a、23bの両内端部を第一の実施例の直線部24ではなく、ガラス管部28と同じ曲率の曲線部24aで連結するよう形成してある。なお、この他の部分は第一の実施例と同一であり、同一部分には同一符号を付している。

本発明照明装置をストロボ閃光器として形成した場合の望ましい一設計例は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \theta &= 22^\circ, \quad D = 11\text{mm}, \quad f = 25\text{mm}, \\ k &= -0.881511, \quad R = 1.742\text{mm}, \quad Dp = 7.972\text{mm}, \\ Fp &= 0.899\text{mm}, \quad \ell = 2\text{mm}, \quad P = 2\text{mm} \end{aligned}$$

但し上記設計例における反射器23の深度は両楕円23a、23bの頂点から開口部迄の長さを示す。

「発明の効果」

本発明にかかる照明装置によれば、反射器を前述の如き2つの楕円の組合せで形成することにより、光軸方向に向かう反射光線が、光源自体によるケラレの影響を受ける可能性が低くなる。従って第6図中に破線で示すような従来装置の不均一な配光特性を同図中に実線で示すような均一な配光特性に改良することが可能となる。

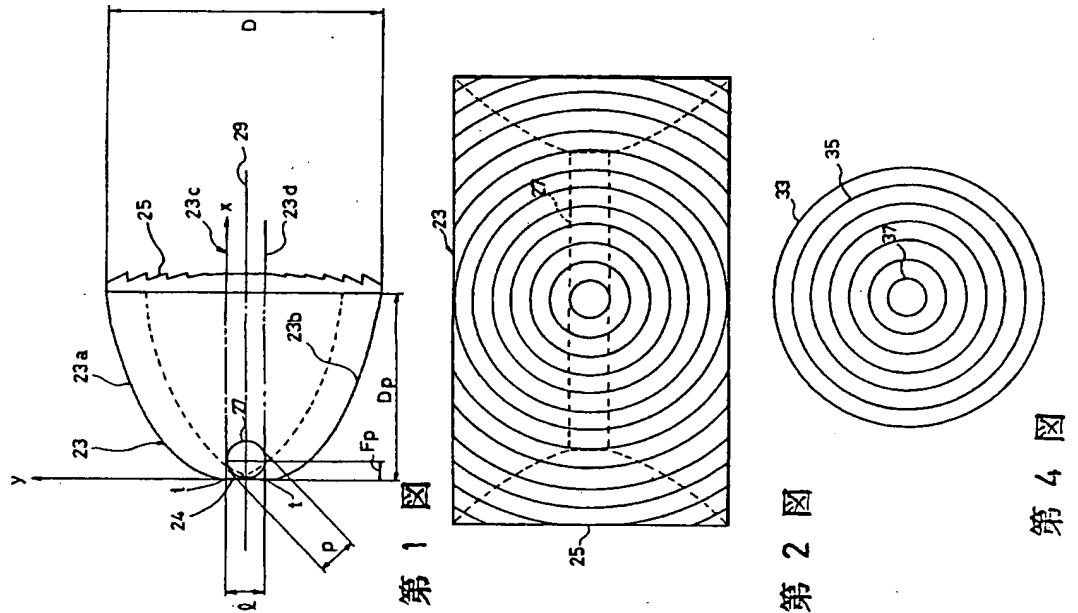
17…ストロボ閃光器、23、33…反射器、  
23a、23b…楕円、23c、23d…光軸、  
24…直線部、24a…曲線部、25、35…凸  
フレネルレンズ、26…フレネル溝、27、  
37…光源、28…ガラス管部、29…光軸

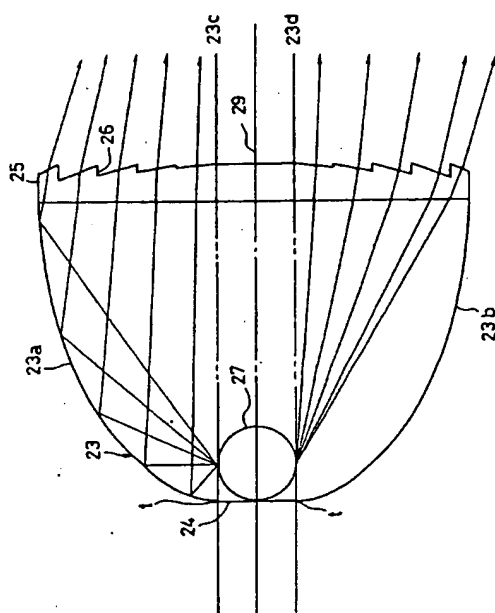
特許出願人 旭光学工業株式会社  
同代理人 三 浦 邦 夫  
同 佐 山 善 英

4. 図面の簡単な説明

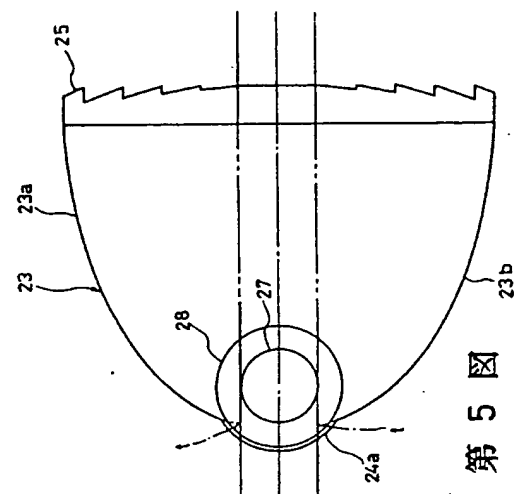
第1図は本発明にかかる照明装置の一実施例を示す断面図、第2図はその正面図、第3図は同実施例における光線図、第4図は反射器等を光軸に対して回転対称とした変更実施例を示す図、第5図はストロボ閃光器として形成した変更実施例を比較する図、第6図は本発明による照明装置と従来の照明装置の配光特性を比較するグラフ、第7図は従来のストロボ閃光器を示す図である。

13…反射器、15…凸フレネルレンズ、

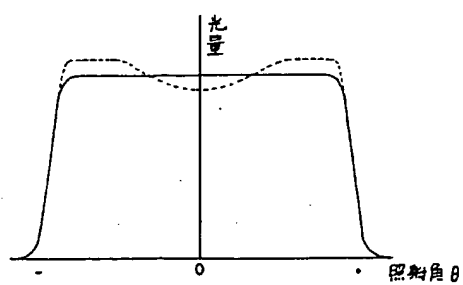




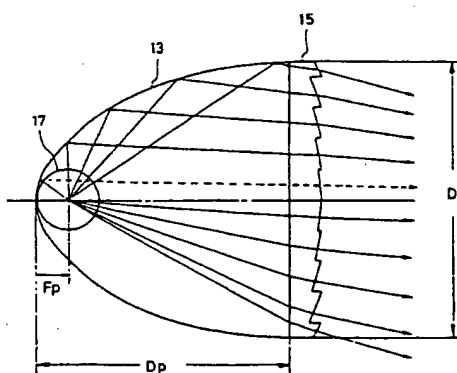
第 3 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図